

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. November 2005 (24.11.2005)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/111381 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01D 15/10**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000750

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. April 2005 (23.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 023 569.4 13. Mai 2004 (13.05.2004) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): MTU AERO ENGINES GMBH [DE/DE]; Dachauer Strasse 665, 80995 München (DE).

(72) Erfinder; und

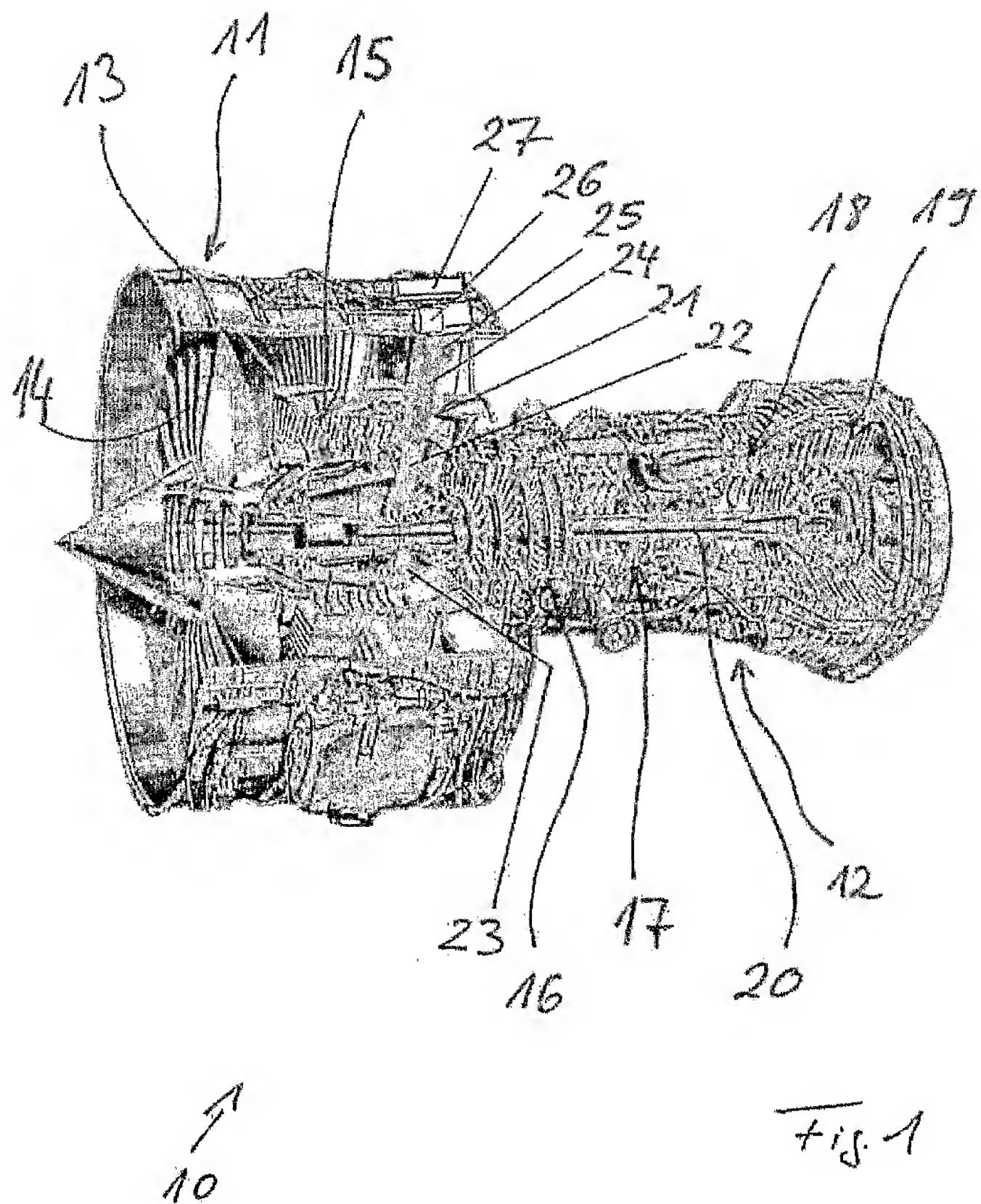
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SHARP, John [GB/GB]; The Lodge, Combe Lane, Widemouth Bay, Bude, N. Cornwall EX23 0AA (GB).

(74) Gemeinsamer Vertreter: MTU AERO ENGINES GMBH; Intellectual Property Management (ASI), Postfach 50 06 40, 80976 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIRCRAFT ENGINE

(54) Bezeichnung: FLUGTRIEBWERK



elektrischer Energie in mindestens eine sich in radialer Richtung des Fanströmungskanals

(57) Abstract: The invention relates to an aircraft engine, particularly a gas turbine engine, comprising at least one fan (11) and a central engine (12). The fan (11) is provided with a fan housing (13) that defines a fan duct and at least one fan wheel (15) while the central engine (12) is provided with at least one compressor (15, 16), at least one combustion chamber (17), and at least one turbine (18, 19). The inventive aircraft engine further comprises at least one generator (24) for producing electrical power, the or each generator (24) producing electrical power from shaft power tapped from the central engine (12). According to the invention, in order to produce electrical power, the or each generator (24) is integrated in a strut (21) which extends in a radial direction of the fan duct and is thus placed within the fan duct.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Flugtriebwerk, insbesondere ein Gasturbinentreibwerk. Das Flugtriebwerk umfasst mindestens einen Fan (11) und ein Kerntriebwerk (12), wobei der Fan (11) ein Fangehäuse (13), welches einen Fanströmungskanal begrenzt, und mindestens ein Lüfterrad (15) aufweist, und wobei das Kerntriebwerk (12) mindestens einen Verdichter (15, 16), mindestens eine Brennkammer (17) und mindestens eine Turbine (18, 19) aufweist. Weiterhin weist das Flugtriebwerk mindestens einen Generator (24) zur Erzeugung elektrischer Energie auf, wobei der oder jeder Generator (24) aus dem Kerntriebwerk (12) entnommener Wellenleistung elektrische Energie erzeugt. Erfindungsgemäß ist der oder jeder Generator (24) zur Erzeugung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/111381 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Flugtriebwerk

Die Erfindung betrifft ein Flugtriebwerk, insbesondere ein Gasturbinen-triebwerk, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Triebwerke von Flugzeugen, sei es zivile Flugtriebwerke oder militärische Flugtriebwerke, erzeugen neben einem Vorschub zur Fortbewegung des Flugzeugs auch Energie zur Versorgung von Anbaueinrichtungen bzw. Nebenaggregaten der Gasturbine oder zur Versorgung flugzeugseitiger Systeme, wie zum Beispiel der Klimaanlage. Bei den Anbaueinrichtungen, Nebenaggregaten oder auch flugzeugseitigen Systemen eines Flugtriebwerks kann es sich um hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch bzw. elektromotorisch angetriebene Einrichtungen, Aggregate oder Systeme handeln.

Bei der Entwicklung von Flugzeugen ist ein eindeutiger Trend dahingehend festzustellen, dass zunehmend mehr elektrische Energie im Flugzeug benötigt wird. Dies liegt zum einen darin begründet, dass hydraulisch oder pneumatisch betriebene Flugzeugsysteme (zum Beispiel Klimaanlage oder Aktuatoren) durch elektromotorisch betriebene Systeme ersetzt werden, und dass andererseits ein immer größerer Energiebedarf pro Sitzplatz im Flugzeug benötigt wird. Die Flugtriebwerke müssen daher immer größere elektrische Leistungen bzw. eine immer größere elektrische Energie bereitstellen. Derartige Flugtriebwerke werden auch als „More Electric Engine“ (MEE) bezeichnet.

Zur Erzeugung von elektrischer Energie zur Versorgung der Anbaueinrichtungen oder Nebenaggregate der Gasturbine sowie der flugzeugseitigen Systeme ist es aus dem Stand der Technik bereits bekannt, einem Kerntriebwerk der Gasturbine mechanische Energie zu entnehmen, die z. B. für den Antrieb von Pumpen und Generatoren verwendet wird. Die DE 41 31 713 C2 zeigt ein Flugtriebwerk, wobei einem Kerntriebwerk Wellenleistung entnommen wird und diese Wellenleistung Nebenaggregaten zugeführt wird.

Nach dem Stand der Technik wird die dem Kerntriebwerk eines Flugtriebwerks entnommene Wellenleistung entweder unmittelbar zum Betreiben pneumatischer oder hydraulischer Einrichtungen, Aggregate oder Systeme eines Flugzeugs verwendet, oder es wird die entnommene Wellenleistung in elektrische Energie gewandelt. Zur Wandlung der dem Kerntriebwerk entnommenen, mechanischen Wellenleistung in elektrische Energie dienen Generatoren, die nach dem Stand der Technik üblicherweise ins Kerntriebwerk integriert sind. In das Kerntriebwerk integrierte Generatoren sind extremen Be-

triebsbedingungen, so zum Beispiel sehr hohen Temperaturen, ausgesetzt. Es sind daher nach dem Stand der Technik aufwendige Maßnahmen zur Kühlung der Generatoren erforderlich. Hierdurch erhöhen sich die Kosten für das Flugtriebwerk.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Flugtriebwerk zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Flugtriebwerk im Sinne von Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist der oder jeder Generator zur Erzeugung elektrischer Energie in mindestens eine sich in radialer Richtung des Fanströmungskanals erstreckende Strebe integriert und damit innerhalb des Fanströmungskanals positioniert.

Mit der hier vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, die Generatoren zur Erzeugung elektrischer Energie in sich in radialer Richtung des Fanströmungskanals erstreckende Streben zu integrieren. Die Generatoren sind demnach nicht in das Kerntriebwerk des Flugtriebwerks integriert, sondern vielmehr außerhalb desselben im Fanströmungskanal positioniert. Die Generatoren sind hierdurch relativ sauberer sowie moderaten Betriebsbedingungen ausgesetzt, sodass auf aufwendige Kühlmechanismen zur Kühlung der Generatoren verzichtet werden kann. Weiterhin sind bei einem erfindungsgemäß ausgebildeten Flugtriebwerk die Generatoren zur Erzeugung elektrischer Energie leicht zugänglich und damit zu Wartungsarbeiten leicht vom Flugtriebwerk demontierbar.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der oder jeder Generator von einer durch den Fanströmungskanal strömenden Luftströmung kühlbar, wobei hierzu in die oder jede Strebe, in welche der oder jeder Generator integriert ist, Öffnungen integriert sind, um einen Teil der den Fanströmungskanal durchströmenden Luftströmung zur Kühlung an dem oder jedem Generator vorbei zu bewegen.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Flugtriebwerks.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird die erfindungsgemäße Gasturbine nachfolgend in größerem Detail beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen schematisierten Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Flugtriebwerk 10, wobei das Flugtriebwerk 10 der Fig. 1 einen Fan 11 sowie ein Kerntriebwerk 12 umfasst. Der Fan 11 umfasst ein Fangehäuse 13, wobei das Fangehäuse 13 einen Fanströmungskanal begrenzt. Weiterhin umfasst der Fan 11 mindestens ein Lüfterrad 14. Der Fan 11 stellt einen Niederdruckverdichter dar.

Das Kerntriebwerk 12 umfasst mindestens einen Verdichter, mindestens eine Brennkammer sowie mindestens eine Turbine. Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst das Kerntriebwerk 12 zwei Verdichter, nämlich einen Mitteldruckverdichter 15 und einen Hochdruckverdichter 16. Stromabwärts des Hochdruckverdichters 16 schließt sich eine Brennkammer 17 an. Stromabwärts der Brennkammer 17 sind eine Hochdrukturbine 18 sowie eine Niederdrukturbine 19 des Kerntriebwerks 12 positioniert.

Fig. 1 kann weiterhin eine das Kerntriebwerk 12 durchdringende Welle 20 entnommen werden. Der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 ist zur Erzeugung elektrischer Energie mechanische Wellenleistung entnehmbar. Die dem Kerntriebwerk 12 entnommene mechanische Wellenleistung wird mindestens einem Generator zur Erzeugung elektrischer Energie zugeführt.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist der oder jeder Generator zur Erzeugung elektrischer Energie aus der dem Kerntriebwerk 12 entnommenen Wellenleistung in mindestens einer sich in radialer Richtung des Fanströmungskanals erstreckende Strebe integriert und damit innerhalb des Fanströmungskanals positioniert.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert eine sich in radialer Richtung des Fanströmungskanals erstreckende Strebe 21, durch die eine Antriebswelle 22 geführt ist, mithilfe derer der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 mechanische Wellenleistung entnommen werden kann. Diese Antriebswelle 22 ist am radial innenliegenden Ende des Fanströmungskanals und damit am radial innenliegenden Ende der Strebe 21 über eine erste Gearbox 23 mit der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 gekoppelt. Diese Gearbox 23 ist vorzugsweise als drehzahlerhöhende Gearbox ausgeführt, um die Wellendrehzahlen der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 in generatorgerechte Drehzahlen zu wandeln. Die drehzahlerhöhende Gearbox ist insbesondere als epizyklische Gearbox ausgebildet und wird auch als „Transfer Gearbox“ bezeichnet.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist in die Strebe 21 ein in Fig. 1 schematisiert dargestellter Generator 24 zur Erzeugung elektrischer Energie integriert. Der Generator 24 ist demnach innerhalb des Fanströmungskanals angeordnet und dort lediglich relativ geringen Temperaturen ausgesetzt. In die Strebe 21 können zur Kühlung des Generators 24 Öffnungen integriert sein, um einen Teil der den Fanströmungskanal durchströmenden Luftströmung zur Kühlung des Generators 24 an denselben vorbei zu bewegen.

Am radial außenliegenden Ende des Fanströmungskanals bzw. der Strebe 21 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel der in die Strebe 21 integrierte Generator 24 über eine zweite Gearbox 25 mit Anbaueinrichtungen 26 und 27 des Flugtriebwerks gekoppelt. Die zweite Gearbox 25 wird auch als „Accessory Drive Gearbox“ bezeichnet. Bei der Anbaueinrichtung 26 handelt es sich zum Beispiel um ein Hydrauliksystem des Flugtriebwerks, bei der Anbaueinrichtung 27 handelt es sich zum Beispiel um eine elektrisch betriebene Regelungseinrichtung bzw. Steuerungseinrichtung.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung sind neben dem Generator 24 auch elektrische bzw. elektronische Baugruppen zur Leistungsregelung in die Strebe 21 integriert.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist die Strebe 21 zusammen mit dem in die Strebe 21 integrierten Generator 24 sowie der gegebenenfalls ebenfalls in die Strebe 21 integrierten Leistungselektronik als Einheit aus dem Fanströmungskanal demontierbar. Hierdurch ist gewährleistet, dass diese Einheit für Wartungsarbeiten leicht zugänglich ist. Zu Wartungsarbeiten am Generator 24 sowie in der entsprechenden Leistungselektronik müssen demnach am Flugtriebwerk als solchen dann keine Arbeiten vorgenommen werden.

Der in die Strebe 21 integrierte Generator 24 verfügt über mindestens einen Ständer sowie mindestens einen Läufer. Der oder jeder Ständer des Generators ist dabei ortsfest in die Strebe 21 integriert. Der oder jede Läufer des Generators ist derart in die Strebe 21 integriert, dass eine Relativrotation zu dem oder jedem Ständer des Generators 24 möglich ist. Wie bereits erwähnt, ist der Generator 24 über die erste Gearbox 23 mit der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 gekoppelt. Insbesondere ist die Antriebswelle 22 mit der Welle 12 des Kerntriebwerks 12 gekoppelt und treibt den oder jeden Läufer des Generators 24 an.

Der Generator 24 bzw. die Strebe 21, in welche der Generator 24 integriert ist, sind über geeignete Lager insbesondere mit der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 gekoppelt. Ebenso sind in die Strebe 21 Lager für den Generator 24 integriert. Weiterhin ist am radial außenliegenden Ende der Strebe 21 ein geeignetes Lager zur Ankoppelung an die Anbaueinrichtungen 26 und 27 vorgesehen. Die Lager können zum Beispiel als keramische Lager ausgebildet sein.

Der vom Generator 24 bereitgestellte Strom hängt prinzipiell von der Drehzahl der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 ab. Um einen von der Drehzahl der Welle 20 unabhängigen Gleichstrom bereitzustellen, ist in die Strebe 21 eine entsprechende Leistungselektronik integriert. Mithilfe der Leistungselektronik ist es möglich, unabhängig von der Drehzahl der Welle 20 des Kerntriebwerks 12 eine Ausgangsgleichspannung von in etwa 270 V bereitzustellen. Der Generator 24 wird im Sinne der hier vorliegenden Erfindung so dimensioniert, dass derselbe einen elektrischen Ausgangsgröße von 100 bis 150 kVA bereitstellen kann.

Der in die Strebe 21 integrierte Generator kann im Sinne der hier vorliegenden Erfindung auch als Motor zum Starten des Flugtriebwerks eingesetzt werden.

Obwohl in Fig. 1 lediglich eine Strebe 21 mit einem darin integrierten Generator 24 dargestellt ist, können im Sinne der hier vorliegenden Erfindung auch mehrere Streben mit darin integrierten Generatoren sich im Bereich des Fanströmungskanals erstrecken.

Die in die Streben integrierten Generatoren und die zugehörige Elektronik bzw. Leistungselektronik können mehrstufig bzw. modular ausgebildet sein. In diesem Fall ist jeweils ein „Stapel“ aus mehreren Generatoren mit entsprechender Elektronik in die Streben integriert. Hierdurch kann für eine Vielzahl unterschiedlicher Flugtriebwerke bei geringen Kosten die jeweils benötigte elektrische Leistung bereitgestellt werden. Weiterhin ergeben sich Vorteile bei der Wartung der Flugtriebwerke. Es müssen lediglich eine geringe Anzahl von gleichen Modulen für die Wartung bereitgehalten werden.

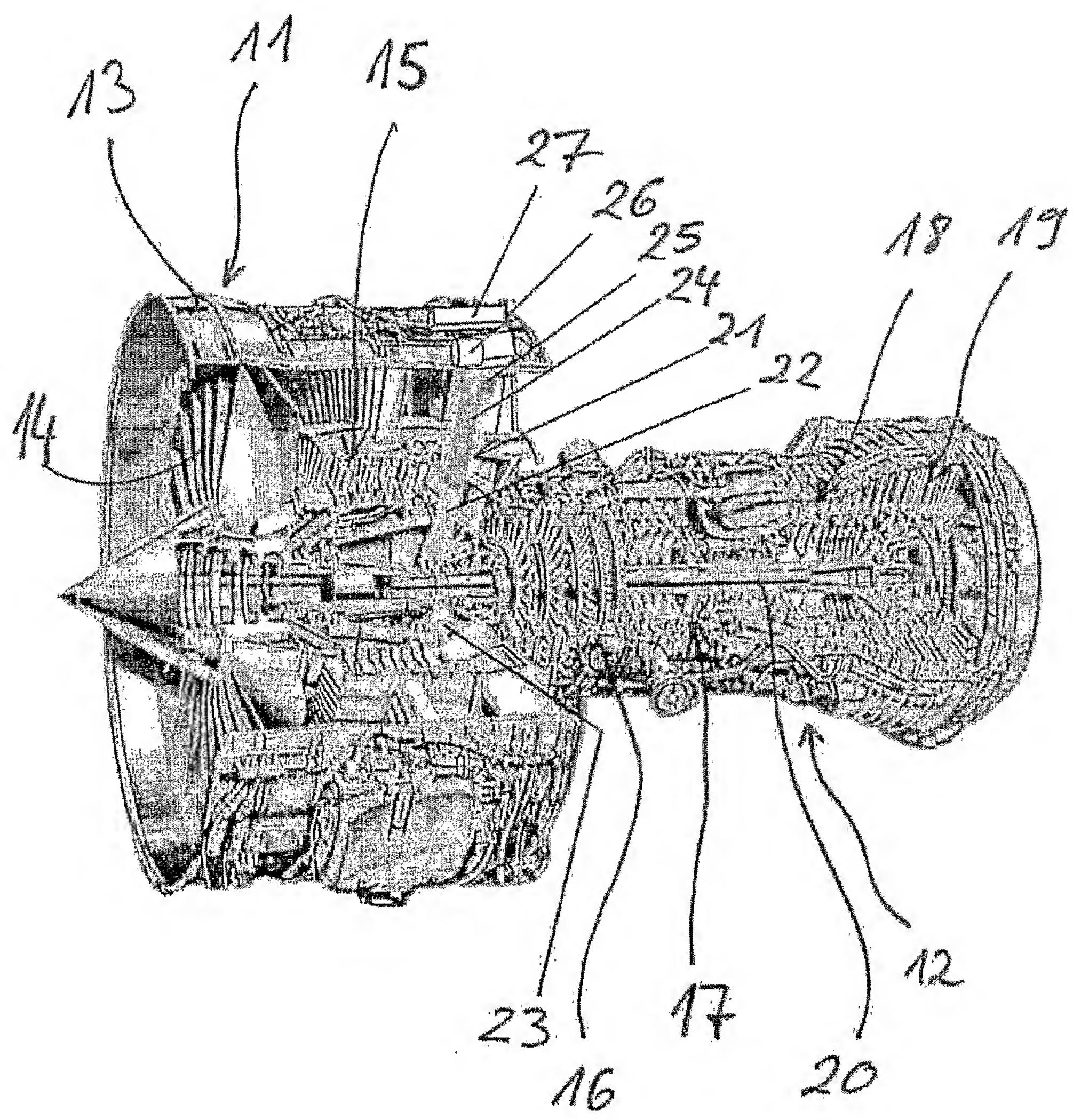
Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die oder jede Strebe, in welche Generatoren zur Erzeugung elektrischer Energie integriert sind, in radialer Richtung des Fanströmungskanals eine große Erstreckung aufweisen, in axialer Richtung sowie in Umfangsrichtung des Fanströmungskanals jedoch eine geringe Erstreckung aufweisen. Die Streben mit den darin integrier-

ten Generatoren verfügen demnach über ein großes Verhältnis von Länge zu Durchmesser. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Luftströmung durch den Fanströmungskanal so gut wie nicht beeinträchtigt wird.

Patentansprüche

1. Flugtriebwerk, insbesondere Gasturbinentriebwerk, mit mindestens einem Fan (11) und einem Kerntriebwerk (12), wobei der Fan (11) ein Fangehäuse (13), welches einen Fanströmungskanal begrenzt, und mindestens ein Lüfterrad (15) aufweist, und wobei das Kerntriebwerk (12) mindestens einen Verdichter (15, 16), mindestens eine Brennkammer (17) und mindestens eine Turbine (18, 19) aufweist, und mit mindestens einem Generator (24) zur Erzeugung elektrischer Energie, wobei der oder jeder Generator (24) aus dem Kerntriebwerk (12) entnommener Wellenleistung elektrische Energie erzeugt,
dadurch gekennzeichnet,
dass der oder jeder Generator (24) zur Erzeugung elektrischer Energie in mindestens eine sich in radialer Richtung des Fanströmungskanals erstreckende Strebe (21) integriert und damit innerhalb des Fanströmungskanals positioniert ist.
2. Flugtriebwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der oder jeder Generator (24) bzw. die oder jede Strebe (21), in welche der oder jeder Generator (24) integriert ist, als Einheit aus dem Fanströmungskanal zur Wartungsarbeiten demontierbar ist.
3. Flugtriebwerk nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der oder jeder Generator (24) von einer durch den Fanströmungskanal strömenden Luftströmung kühlbar ist, wobei hierzu in die oder jede Strebe (21), in welche der oder jeder Generator (24) integriert ist, Öffnungen integriert sind, um einen Teil der den Fanströmungskanal durchströmenden Luftströmung zur Kühlung an dem oder jedem Generator (24) vorbei zu bewegen.
4. Flugtriebwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Generator (24) mindestens einen Ständer und mindestens einen Läufer aufweist, wobei der oder jede Generator, insbesondere der Läufer desselben, an einem radial innenliegenden Ende über eine erste Gearbox (23) mit der Welle (20) des Kerntriebwerks (12), von der Wellenleistung entnommen wird, gekoppelt ist.

5. Flugtriebwerk nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der oder jeder Ständer ortsfest innerhalb der jeweiligen Strebe
(21) positioniert ist, und dass der oder jeder Läufer innerhalb der
jeweiligen Strebe (21) relativ zu dem oder jedem Ständer rotiert.
6. Flugtriebwerk nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Gearbox (23), über welche der oder jeder Generator
(24) mit der Welle (20) des Kerntriebwerks (12) gekoppelt ist, als
drehzahlerhöhende Gearbox ausgebildet ist.
7. Flugtriebwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der oder jeder Generator (24) an einem radial außenliegenden
Ende des Fanströmungskanals über eine zweite Gearbox (25) mit pneu-
matisch und/oder hydraulisch betriebenen Anbaueinrichtungen (26) des
Flugtriebwerks gekoppelt ist.
8. Flugtriebwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zu dem oder jedem Generator (24) auch elektronische
Baugruppen zur Leistungsregelung des oder jedes Generators (24) in
die jeweilige Strebe (21) integriert sind.
9. Flugtriebwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der oder jeder Generator (24) auch im Motorbetrieb zum Starten
des Flugtriebwerks einsetzbar ist.



10

Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01D15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01D H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 12 68 437 B (BRISTOL SIDDELEY ENGINES LIMITED) 16 May 1968 (1968-05-16) column 3, line 8 – column 4, line 5; figures 1,2 ----- A DE 865 842 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 5 February 1953 (1953-02-05) page 2, line 31 – page 2, line 70 ----- A US 6 417 578 B1 (CHAPMAN JAMIE C ET AL) 9 July 2002 (2002-07-09) column 2, line 6 – column 2, line 14 -----	1,4 1,3,4 6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

20 July 2005

27/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rau, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000750

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 1268437	B	16-05-1968	NONE			
DE 865842	C	05-02-1953	NONE			
US 6417578	B1	09-07-2002	US 6177735 B1			23-01-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000750

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01D15/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01D H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 68 437 B (BRISTOL SIDDELEY ENGINES LIMITED) 16. Mai 1968 (1968-05-16) Spalte 3, Zeile 8 – Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 1,2 -----	1,4
A	DE 865 842 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 5. Februar 1953 (1953-02-05) Seite 2, Zeile 31 – Seite 2, Zeile 70 -----	1,3,4
A	US 6 417 578 B1 (CHAPMAN JAMIE C ET AL) 9. Juli 2002 (2002-07-09) Spalte 2, Zeile 6 – Spalte 2, Zeile 14 -----	6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20. Juli 2005

27/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rau, G

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000750

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1268437	B	16-05-1968	KEINE		
DE 865842	C	05-02-1953	KEINE		
US 6417578	B1	09-07-2002	US 6177735 B1		23-01-2001